

本論文は、発達障害児の認知機能を発達認知神経科学的アプローチから研究したものである。具体的には、自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder; ASD) および注意欠陥/多動性障害 (Attention-deficit / Hyperactivity Disorder; ADHD) に焦点をあて、脳機能イメージング手法の1つである近赤外分光法 (Near-Infrared Spectroscopy; NIRS) を用いて実行機能関連課題遂行中の前頭前野の活動を計測し、その神経機序を明らかにした。実行機能とは、計画・ワーキングメモリ・シフティング・抑制といった高次の認知的制御能力の総称である。本研究では、これらの中でシフティング能力と抑制能力に対応した課題遂行中の脳活動を計測している。

本論文は全7章で構成されている。まず、第1章では、発達障害の定義と先行研究のレビュー、および、本論文の目的について述べられている。本論文の主な目的は、発達障害 (ASD と ADHD) の早期発見や創薬・行動療法の効果検証に向けた行動レベル・脳活動レベルの指標を確立することである。第2章では、本論文で行った脳活動計測実験で用いられている NIRS の原理や解析方法について詳しく説明されている。

以降の第3章から第6章は、ターゲットとする実行機能に応じて第I部 (第3章、第4章) と第II部 (第5章、第6章) に分けられている。第I部では実行機能の中でも認知的シフティングに着目した研究が、第II部では実行機能のうち干渉の抑制に関する研究が述べられている。認知的シフティング能力とは、心的な表象 (課題のルールなど) を状況に応じて他の状態に転換するための能力、抑制能力とは、当該の状況で優位な行動を意図的に抑止する能力のことを指す。なお、本論文で研究対象とした発達障害児は、全て臨床経験豊富な複数の専門医によって事前に診断されている。

第3章は、ASD児 (14名、平均年齢9.6歳) とコントロール群の定型発達児 (20名、平均年齢9.2歳) を対象として行われた脳活動計測実験について述べられている。ASD児とコントロール群の参加者は、事前調査によって群間で年齢・読解力・非言語性知能で差がないようにマッチングされていた。実験では、認知的シフティング能力を検討するために開発されたDCCS (Dimensional Change Card Sorting) 課題中の脳活動が計測されている。実験の結果、ASD児では定型発達児と比較してDCCS課題中に右外側前頭前野周辺の賦活が低いことが発見された。第4章では、第3章と同DCCS課題実行中の脳活動計測実験をADHD児 (12名、平均年齢10.4歳) と定型発達児 (17名、平均年齢9.3歳) を対象として行っている。実験の結果、ADHD群と定型発達児との間で行動レベル・脳活動レベルにおける有意な差が確認されなか

った。3章と4章の実験結果は、DCCS課題がASD児とADHD児を区別する上で効果的であることを示唆している。

第II部では、実行機能のうち、干渉の抑制に関わる能力について発達障害児と定型発達児とを比較した実験、および、その実験結果に基づいて投薬効果について述べられている。第5章では、ADHD児(10名、平均年齢11.2歳)、ASD児(11名、平均年齢10.5歳)、定型発達児(11名、平均年齢9.6歳)を対象に抑制機能と関連しているといわれている「ストループ課題」「逆ストループ課題」の2種類を実施中の脳活動が計測されている。実験の結果、ADHD児では定型発達児と比較して「逆ストループ」課題中の右外側前頭前野の活動が低く、行動レベルでは逆ストループ課題における干渉率が高いことが明らかにされた。第6章では、第5章で扱った発達障害児の抑制機能を投薬効果の視点から論じている。サンプル数が少ないものの、若年ADHD児への投薬は抑制機能改善に効果があることが示唆されている。

第7章は論文全体を総括し、今後の研究課題が整理されている。

本論文は、自閉症スペクトラム障害(ASD)と注意欠陥/多動性障害(ADHD)の実行機能における神経機序の解明に大きく貢献するものである。また、発達障害の確定診断には十分な知識と経験が必要とされており、ASDとADHDが混同されてしまうことも多い。本論文で確立された行動レベル・脳活動レベルの指標はこうした問題を解決する上でも重要である。本論文は、将来的に、発達障害の早期発見や支援にも繋がる広がりをもった有望な研究といえる。したがって、本審査委員会は博士(学術)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。